

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of : **Hideyuki MOTOYAMA**

Filed : **Concurrently herewith**

For : **INTER-LAN COMMUNICATION DEVICE**

Serial No. : **Concurrently herewith**

January 16, 2001

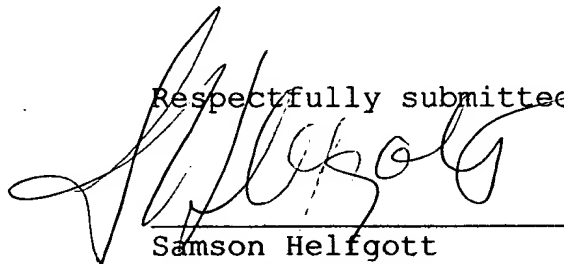
Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith are Japanese patent application No.
2000-089328 of March 28, 2000 whose priority has been claimed in
the present application.

Respectfully submitted



Samson Helfgott
Reg. No. 23,072

HELFGOTT & KARAS, P.C.
60th FLOOR
EMPIRE STATE BUILDING
NEW YORK, NY 10118
DOCKET NO.:FUJH 18.241
BHU:priority

Filed Via Express Mail

Rec. No.: EL522394285US

On: January 16, 2001

By: Brendy Lynn Belony

Any fee due as a result of this paper,
not covered by an enclosed check may be
charged on Deposit Acct. No. 08-1634.

#2
10825 U.S. PTO
09/760586
01/16/01

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

1c825 U.S. PT
09/760586
01/16/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-089328

出 願 人

Applicant (s):

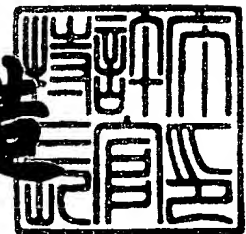
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年10月13日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3085277

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000048

【提出日】 平成12年 3月28日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 H04L 29/02

【発明の名称】 L A N 間通信装置及びこれを用いる L A N 間通信ネットワーク

【請求項の数】 17

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 元山 英幸

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100094514

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 恒▲徳▼

【代理人】

【識別番号】 100094525

【弁理士】

【氏名又は名称】 土井 健二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 030708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704944

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 L A N 間通信装置及びこれを用いる L A N 間通信ネットワーク

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リング構成により接続される複数の L A N セグメント間の相互通信を制御する L A N 間通信装置において、

前記 L A N セグメントの通信インタフェースを収容する L A N インタフェース収容手段と、

L A N データのトラフィックを監視するトラフィック監視手段と、

自ノードの L A N セグメントと 他ノードの L A N セグメント間を相互接続するための通信制御を行う通信制御手段と、

トラフィック監視手段からの指示により通信パスを切替えるパス選択手段と、

パケット化された前記 L A N データをスイッチングするためのパケットスイッチ制御手段とを有する

ことを特徴とする L A N 間通信装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記通信制御手段は、 L A N セグメントから送出されるデータを格納するバッファを有し、

前記トラフィック監視手段は、 L A N セグメントから送出されるデータを格納する前記バッファの容量をモニタすることにより、トラフィックの監視を行うことを特徴とする L A N 間通信装置。

【請求項 3】 請求項 1 において、

前記トラフィック監視手段は、 L A N セグメントから送出されるデータの送出間隔をモニタすることにより、トラフィックの監視を行うことを特徴とする L A N 間通信装置。

【請求項 4】 請求項 1 において、

前記通信制御手段は、送出元と送出先のノード番号を示すオーバーヘッドを付加し、 L A N データをパケット化することを特徴とする L A N 間通信装置。

【請求項 5】 請求項 1 において、

前記通信制御手段は、パス切替えでのパケット毎に通信経路が異なることによる到達順序の不整合を防ぐため、送信側でパケット毎の順序番号を付加することを特徴とする L A N 間通信装置。

【請求項 6】請求項 5 において、

前記パス制御手段は、パス切替えでのパケット毎に通信経路が異なることによる到達順序の不整合を防ぐため、送信側でパケット毎の順序番号を前記付加されたノード番号の後に付加することを特徴とする L A N 間通信装置。

【請求項 7】請求項 5 において、

前記パス制御手段は、受信側で前記順序番号の参照によるパケットの位相合わせと付加情報の前記順序番号を削除することを特徴とする L A N 間通信装置。

【請求項 8】請求項 1 において、

前記パケットスイッチ制御手段は、他の L A N セグメントから送られてきたパケットに付加された送出元及び送出先ノード番号情報、 L A N データ自身が持つ送信元及び送信先アドレス情報及び該パケットスイッチ制御手段が有する通信ポート情報を関連付けした情報の学習と、該関連付け情報の蓄積を行うアドレス学習部を有することを特徴とする L A N 間通信装置。

【請求項 9】請求項 8 において、

前記通信制御手段における送出元と送出先を示すオーバーヘッドのノード番号は、事前に設定された自ノード番号を送信元に、前記学習し蓄積されたノード番号と通信ポートとアドレスの関連付け情報から、 L A N データの持つ送信先アドレスを元に検索参照で導き出されたノード番号を送信先ノード番号として付加することを特徴とする L A N 間通信装置。

【請求項 1 0】請求項 8 において、

前記パケットスイッチ制御手段は、事前に設定された自ノード番号と、前記学習蓄積されたノード番号とポートとアドレスの関連付け情報を元に、他方の L A N セグメントである他ノードから送出されて来たパケットの送出先ノード番号を比較し、自ノード番号と同一の場合は自ノードで受信し、他ノード番号の場合は通信ポートを選択しパケットの転送を行うことを特徴とする L A N 間通信装置。

【請求項 1 1】

複数の LAN セグメント間を接続して通信を行う LAN 間通信システムにおいて、

ネットワークと、

該ネットワークの複数のノードの各々に設けられる LAN 間通信装置と、

該 LAN 間通信装置に接続される LAN セグメントとを有し、

前記 LAN 間通信装置は、接続される LAN セグメントと共通のインタフェースと、

前記 LAN セグメントからの LAN データのトラフィック状況を監視する手段と、

更に一方の LAN セグメントで発生したデータを他方の LAN セグメントへ伝送する際、前記トラフィック状況および他方の LAN セグメントからの LAN データに付加されたルーティング情報を元に学習蓄積するアドレス学習部と、該学習蓄積された情報に基づいて、一方の LAN セグメントと他方の LAN セグメント間とで相互接続するパケットスイッチ制御手段を有することを特徴とする LAN 間通信システム。

【請求項 1 2】請求項 1 1 において、

前記ネットワークの複数のノードの各々に設けられる LAN 間通信装置における、前記パケットスイッチ制御手段は 2 つの通信ポートを有し、それらの間をリング状に帯域（パス）をカスケード接続することで、帯域共有型の複数 LAN セグメント間の相互通信を実現することを特徴とする LAN 間通信システム。

【請求項 1 3】請求項 1 2 において、

前記パケットスイッチ制御手段は、特定のノード間に Point to Point 接続の固定帯域のパスを併設設定し、

該ノード間の最低利用帯域を保証し、更に帯域共有パスを前記固定帯域の帯域オーバしたトラフィックの回避ルートとして使用することを特徴する LAN 間通信システム。

【請求項 1 4】請求項 1 2 において、

前記パケットスイッチ制御手段は、帯域共有型のみで使用する場合、送出するパケット化された LAN データを帯域共有パスへ固定的に送出することを特徴

とする LAN 間通信システム。

【請求項 1 5】請求項 1 2 において、

前記ネットワークは SONET/SDH システムであって、別々の帯域(パス)毎に適用し、複数のリング構成とすることを特徴とする LAN 間通信システム。

【請求項 1 6】請求項 1 3 において、

前記パス制御手段は、最低利用帯域保証型で使用する場合、送出するパケット化された LAN データを、通常は前記固定帯域パスへ、また該固定帯域パスの帯域をオーバしたことを前記トラフィックを監視する手段から帯域オーバの通知があった場合、トラフィックを帯域共有パスへ動的に切替えることを特徴とする LAN 間通信システム。

【請求項 1 7】

リング構成により接続される複数の LAN セグメント間の相互通信を行う LAN 間通信システムにおいて、

ネットワークと、

該ネットワークの複数のノードの各々に設けられる LAN 間通信装置と、

該 LAN 間通信装置に接続される LAN セグメントとを有し、

前記 LAN 間通信装置は、

前記 LAN セグメントの通信インタフェースを収容する LAN インタフェース収容手段と、

LAN データのトラフィックを監視するトラフィック監視手段と、

自ノードの LAN セグメントと 他ノードの LAN セグメント間を相互接続するための通信制御を行う通信制御手段と、

トラフィック監視手段からの指示により通信パスを切替えるパス選択手段と、

パケット化された前記 LAN データをスイッチングするためのパケットスイッチ制御手段とを有する

ことを特徴とする LAN 間通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、既存の通信サービス（専用線、ISDN、音声等）を提供するSONET（Synchronous Optical Network）/SDH(Synchronous Digital Hierarchy)システムにおいて、LANインタフェースを収容してLANセグメント間の相互通信を行うLAN間通信装置及びこれを用いるLAN間通信ネットワークに関する。

【0002】

【従来の技術】

これまで、距離の離れたネットワーク間の接続は、LAN（Local Area Network）～WAN（Wide Area Network）～LANの形態がとられている。

かかる形態での通信接続を行うためには、ルータ等のインタフェース機器を用意し、ISDNや専用線等の既存の通信サービスに変換し相互通信することが必要があった。

【0003】

また、これらのインタフェース機器は、既存の通信サービス（専用線、ISDN、音声等）を提供する、バックボーンネットワークとして広く普及され始めているSONET/SDHシステム内で、接続するインタフェース機器の通信速度に応じて、使用する帯域が固定されていた。

【0004】

さらに、この接続はPoint-Point(以下PPという)接続のみであるため、複数拠点間を接続したプライベートネットワークを構成する場合、1：Nの放射状のスター接続、またはN：Nのクモの巣状のメッシュ接続を行う必要がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

現在、LANの利用形態はインターネット（Internet）が主であり、データの発生がバースト性を有するという特性を有している。このために、前記の既存の通信サービスである固定帯域を使用してLAN間接続を行った場合、PP接続間のデータの流量が少ない場合には空き帯域が生じ帯域の無駄が発生する。

【0006】

一方、データの流量が増大し、既存の通信サービスの通信帯域を超えた場合にはデータの欠落が多く発生する。これに対応して、LANの最大トラフィック時

のデータを保証しようとする、大きな帯域の既存通信網を使用する必要がある。この場合は、データが少流量時には帯域が無駄となり通信コストの面で問題がある。

【0007】

このような問題を解決する手段として、複数のPP接続を通信帯域を共有利用して実現するATM（非同期転送モード）を使用する手法がある。しかし、この手法では、ATMで使用するセルは情報以外のオーバーヘッドが大きく、LANインタフェースを収容する際には更に別のオーバーヘッドを加える必要がある。

【0008】

すなわち、ATMを使用することによりバーストデータに対する処理が可能となるが、SONET/SDHシステム内の帯域を情報以外のオーバーヘッドで浪費してしまうという問題がある。

【0009】

次に、複数の拠点間を接続し、一つのLANグループとしてプライベートネットワークを構成する場合、一つの拠点にLANスイッチ等を配置し1:N接続によるスター状の複数のPP接続を行う形態か、拠点間同志でクモの巣状のメッシュ接続を行う必要がある。この場合、複数の既存通信網接続による通信コストが掛かり過ぎるという問題がある。

【0010】

さらに、既存の通信サービスで提供されるデータ通信用のインタフェースは、複雑なプロトコルや設定を有するものが多く、ユーザは自身のLANを管理するだけでなくWAN側のインタフェースの管理運用も行わなければならない、運用コストが掛かり過ぎるという問題がある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

以上の諸点に鑑みて、本発明の目的は時々刻々と変化するLANデータのトラフィックを収容できること、および将来のトラフィック増への対応が可能なLANインタフェースを実現するLAN間通信装置及びこれを用いるLAN間通信ネットワークを提供することにある。

【 0 0 1 2 】

さらに、具体的には、本発明の目的は、次の諸要件を満たすLAN間通信方法および通信装置を提供することにある。

- (1)帯域の有効活用、物理的接続回線の削減と通信費のコストダウンを目的とした帯域共有型のPP接続の実現、
- (2)帯域共有方式によるLANスイッチ的機能の実現で距離的に離れた複数拠点にあるLAN間の1セグメント化、
- (3)さらに1リング内に複数のLANのプライベートネットワーク構築の実現、
- (4)最低利用帯域の保証とバーストデータ発生時におけるデータ欠落を最小限に抑えたデータ通信を目的として、LANインタフェースの速度に依存せずにユーザが実際使用または必要とする固定帯域を提供すること並びに、固定帯域を超えるバーストデータが使用できる共有データ通信帯域との併設通信の実現、及び
- (5)管理面での費用負担を軽減する目的として、ユーザが管理するLANと共通のインタフェースの提供である。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する本発明のLAN間通信装置およびLAN間通信ネットワークの特徴は、複数のLAN間通信装置がリング構成により接続され、LANセグメント間の相互通信が制御され、

前記複数のLAN間通信装置のそれぞれは、LANセグメントの通信インタフェースを収容するLANインタフェース収容手段と、LANデータのトラフィックを監視するトラフィック監視手段と、自ノードのLANセグメントと他ノードのLANセグメント間を相互接続するための通信制御を行う通信制御手段と、トラフィック監視手段からの指示により通信パスを切替えるパス選択手段と、パケット化された前記LANデータをスイッチングするためのパケットスイッチ制御手段とを有する。

【 0 0 1 4 】

さらに好ましい態様として、前記通信制御手段は、LANセグメントから送出されるデータを格納するバッファを有し、前記トラフィック監視手段は、LAN

セグメントから送出されるデータを格納する前記バッファの容量をモニタすることにより、トラフィックの監視を行うことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、別の態様として、前記トラフィック監視手段は、LANセグメントから送出されるデータの送出間隔をモニタすることにより、トラフィックの監視を行うことを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

さらにまた、別の態様として、前記通信制御手段は、送出元と送出先のノード番号を示すオーバーヘッドを付加し、LANデータをパケット化することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、別の好ましい態様として、前記通信制御手段は、バス切替えでのパケット毎に通信経路が異なることによる到達順序の不整合を防ぐため、送信側でパケット毎の順序番号を付加することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

さらに、好ましい態様として、前記バス制御手段は、バス切替えでのパケット毎に通信経路が異なることによる到達順序の不整合を防ぐため、送信側でパケット毎の順序番号を前記付加されたノード番号の後に付加することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

さらに別の好ましい態様として、前記バス制御手段は、受信側で前記順序番号の参照によるパケットの位相合わせと付加情報の前記順序番号を削除することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また好ましい態様として、前記パケットスイッチ制御手段は、他のLANセグメントから送られてきたパケットに付加された送出元及び送出先ノード番号情報、LANデータ自身が持つ送信元及び送信先アドレス情報及び該パケットスイッチ制御手段が有する通信ポート情報を関連付けした情報の学習と、該関連付け情報の蓄積を行うアドレス学習部を有することを特徴とするLAN間通信装置。

【 0 0 2 1 】

さらに好ましい態様として、前記通信制御手段における送出元と送出先を示すオーバーヘッドのノード番号は、事前に設定された自ノード番号を送信元に、前記学習し蓄積されたノード番号と通信ポートとアドレスの関連付け情報から、LANデータの持つ送信先アドレスを元に検索参照で導き出されたノード番号を送信先ノード番号として付加することを特徴とするLAN間通信装置。

【0022】

また好ましい態様として、前記パケットスイッチ制御手段は、事前に設定された自ノード番号と、前記学習蓄積されたノード番号とポートとアドレスの関連付け情報を元に、他方のLANセグメントである他ノードから送出されて来たパケットの送出先ノード番号を比較し、自ノード番号と同一の場合は自ノードで受信し、他ノード番号の場合は通信ポートを選択しパケットの転送を行うことを特徴とする。

【0023】

本発明の更なる特徴は、以下に図面を参照して説明される発明の実施の形態から明らかになる。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下図面に従い本発明の実施の形態を説明する。なお、図において同一又は、類似のものには同一の参照記号を付して説明する。

【0025】

図1は、本発明の実施例概念を説明するネットワークの構成図である。LAN間接続により相互通信を行うSONET/SDH伝送装置100の構成に特徴を有する。

【0026】

複数のLANセグメント1～NをSONET/SDH伝送装置100をインタフェースとしてSONET/SDHシステムに接続している。

【0027】

図1では、1つのSONET/SDH伝送装置100を代表としてその構成を示している。かかるSONET/SDH伝送装置100は、対応するLAN1～Nの通信インタフェースを収容するLANインタフェース収容手段101を有する。

【 0 0 2 8 】

さらに、トラフィック監視手段 1 0 2 は、自局（自ノード）から他局（他ノード）へ送出する LAN データのトラフィックを監視する機能を有する。通信制御手段 1 0 3 は、通信方式の整合を行い自局（自ノード）の LAN セグメントと自局以外の局（他ノード）の LAN セグメント間とを相互接続するための通信制御を行う。

【 0 0 2 9 】

パス制御手段 1 0 4 は、トラフィック及び通信パス設定状況に応じ、トラフィック監視手段 1 0 2 からの指示により送出する LAN データの通信パスを切り替える制御を行う。

【 0 0 3 0 】

パケットスイッチ制御手段 1 0 5 は、自局（自ノード）への LAN のパケットデータか否かを選別し、他局へのパケットデータの時は、該当の他局へ転送を行う。

【 0 0 3 1 】

このような構成の本発明に従う SONET/SDH 伝送装置 1 0 0 を後に説明する様なリング構成の SONET/SDH システムにおけるパス設定を行うことにより図 2 に示す SONET/SDH システムネットワークによる帯域共有型もしくは最低帯域保証型の擬似的な LAN スイッチ 3 0 0 を構成する。かかる構成の実現の詳細は、後に再度説明する。

【 0 0 3 2 】

図 3 は、本発明を適用する第 1 の実施例であり、帯域共有による LAN 収容を実現するリング構成の SONET/SDH システムを示す図である。

【 0 0 3 3 】

SONET/SDH システムを構成する各ノード機器である SONET/SDH 伝送装置 1 2 は、既存の通信インタフェースを持つ回線終端装置 1 3 を収容する既存インタフェース 1 4 に加え、ユーザの LAN セグメント 1 1 を収容する LAN インタフェース 1 5 を備えていることを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

かかる LAN インタフェース 1 5 の概念構成は、図 1 により説明したとおりである。

【 0 0 3 5 】

多重分離部 1 6 は、高速の SONET/SDH インタフェースと低速の SONET/SDH インタフェース間を通過するデータの論理パスベース (STS-1/STM-1 : SONET/SDH インタフェース名 等) の多重分離 (ADD/DROP) 機能を有する。さらに LAN インタフェース 1 5 のからの LAN データのパケットを前記パスにおけるデータフレーム内ペイロードへ多重分離する機能を有する。

【 0 0 3 6 】

SONET/SDH インタフェース部 1 7 は、ノード機器 (SONET/SDH 伝送装置 1 2) 間を接続する高速の SONET/SDH インタフェース機能を有する。

【 0 0 3 7 】

さらに、各ノード機器を監視する機能を有する監視制御機能部 1 8 とデータのオーバヘッドにある DCC (Data Continuous Channel) 情報により、SONET/SDH システムを監視制御するマネージャ 1 9 を有する。

【 0 0 3 8 】

この様な構成の SONET/SDH システムにおいて、冗長系の切替方式により一方向パス切り替え : UPSR (Uni-directional Path Switched Ring) と双方向線路切り替え : BLSR (Bi-directional Line Switched Ring) の 2 方式が存在する。

【 0 0 3 9 】

図 4 は、図 3 のリング構成 (UPSR 方式) の SONET/SDH システムにおいて、ノード 0 1 (SONET/SDH 伝送装置 1 2 の識別番号) とノード 0 4 間の既存インタフェース 1 4 を収容する場合の、パス設定と正常時のデータルーティングを示す図である。

【 0 0 4 0 】

ノード 0 1 とノード 0 4 間を接続するため、接続非対象となるノード 0 2 とノード 0 3 においては多重分離部 1 6 でスルーパス設定される。ノード 0 1 とノード 0 4 では多重分離 (ADD/DROP) の設定と受信データの選択が行われることにより PP 接続通信が実現される。

【 0 0 4 1 】

よって、複数の既存インタフェース 1 4 による PP 接続を収容する場合は、前記パス設定を複数個行いリング構成内の帯域をその設定分使用することになる。

図 4 において、多重分離部 1 6 にあるセクタ 1 6 1 は、★記号が付された側の線路を選択するように設定される。

【 0 0 4 2 】

図 5 は、前記の図 4 の構成において、リング側障害発生時の場合のデータルーティングを示す図である。この場合、図 5 において、ノード 0 3 と 0 4 の間で障害 X が発生すると、ノード 0 1 と 0 4 のセクタ 1 6 1 は、図 4 における場合と反対側で★記号が付された側の線路を選択する。

【 0 0 4 3 】

これにより、ノード 0 3 と 0 4 の間は、異常発生 X のルートを避けて、データ伝送することが出来る。このように、既存インタフェース 1 4 を収容即ち、既存インタフェース 1 4 のみを通して行う場合は、LAN インタフェース 1 7 を必要としない。

【 0 0 4 4 】

図 6 は、本発明の実施例として帯域共有方式(モード)を実現するための、各ノードの LAN インタフェース間のパス設定と、一例としてノード 0 1 とノード 0 4 間の正常時のデータルーティングを示す。

【 0 0 4 5 】

この構成においては、ノード 0 1 とノード 0 4 間のトラフィックだけでなく、他のノード間のトラフィックも同じパス内を通過する。このパス設定は、リング構成における SONET/SDH システムの UPSR/BLSR 両方式に適用可能である。

【 0 0 4 6 】

多重分離部 1 6 では、全てのノードで ADD/DROP 設定を行うが、受信データの選択は行わない。後に詳細を説明する LAN インタフェース 1 5 のパケットスイッチ部(図 9 : パケットスイッチ部 2 4 を参照)に直接接続される。

【 0 0 4 7 】

パケットスイッチ部では、自ノードで受信すべきデータを識別し、自ノードで

受信すべきデータでない場合は、次ノードへのデータ転送(スループス)する。このデータの識別と転送方法の詳細については後述する。

【 0 0 4 8 】

また、データの環流(ノード 0 1 から送信したデータが再度ノード 0 1 に戻ること)を防ぐために、リング構成内でのノード識別番号の初期ノード 0 1 と最終ノード 0 4 間のトラフィックは遮断されている。すなわち、パスは設定されているが、データを流さない。

【 0 0 4 9 】

このような設定および機能によりリング構成のSONET/SDHシステムでの帯域共有型のLANスイッチ機能を実現する。さらに、各ノードにおいてLANインタフェース 1 5 の搭載とパス設定により1リング内に図 2 に示した様に複数のLANのバーチャルネットワーク 3 0 0 を構築できる。

【 0 0 5 0 】

図 7 は、前記図 6 の構成においてリング側の障害 X の発生時のノード 0 1 とノード 0 4 間のデータルーティングを示す。ノード 0 3 とノード 0 4 間のリング部で障害 X が発生すると直ちにノード 0 1 とノード 0 4 はその旨を認知する。

【 0 0 5 1 】

障害 X を認知すると予め設定されているノード 0 1 とノード 0 4 間のパスのトラフィック開通を行う。

【 0 0 5 2 】

なお、障害 X はノード 0 4 とノード 0 3 は自ノードでの障害であるために即座にの認知が可能である。また、ノード 0 1 は、リング側SONET/SDHフレームにおけるオーバーヘッド(TOH)のDCC (Data Continuous Channel) を流れる監視制御データの障害通知を傍受することで障害発生と障害個所を認知する。あるいは、マネージャ 1 9 からの指示によるマニュアル運用制御も可能である。

【 0 0 5 3 】

図 8 は、従来のPP接続パス設定と、帯域共有方式のパス設定を併設した最低帯域保証方式(モード)の場合で、一例としてノード 0 1 とノード 0 4 間のデータルーティングを示す。

【 0 0 5 4 】

この構成は、ノード 0 1 と 0 4 間の固定帯域内トラフィックは PP 接続のパスを使用し、バーストデータ発生時における PP 接続の固定帯域外となるオーバしたトラフィックは帯域共有のパスを使用する。

【 0 0 5 5 】

これにより、ノード 0 1 とノード 0 4 間の最低利用帯域を保証し、バーストデータ発生時におけるデータの欠落を最低限に抑えるデータ通信を実現することが可能である。この場合におけるトラフィックの両パスへの振り分け方法については後述する。

【 0 0 5 6 】

図 9 は、先に図 3 及び図 6 ～図 8 に実施例として説明したネットワーク構成におけるデータ伝送を実現するための LAN インタフェース 1 5 の構成例を示す図である。

【 0 0 5 7 】

図 9 において、LAN インタフェース 1 5 は、LAN インタフェース部 2 1、LAN データフレーム変換部 2 2、パス選択部 2 3、パケットスイッチ部 2 4、トラフィック監視部 2 5、自ノードの動作条件設定部 2 7 及びアドレス学習部 2 8 を有して構成される。

【 0 0 5 8 】

動作条件設定部 2 7 には、マネージャ 1 9 により、動作モード(帯域共有または最低帯域保証方式)、自ノード番号及び最低帯域保証モードでの PP 接続先ノード番号が通知設定される。

【 0 0 5 9 】

つぎに、かかる図 9 の LAN インタフェース 1 5 の構成要素のそれぞれの作用を適宜送信機能及び受信機能と関連して以下に具体的に説明する。

【 0 0 6 0 】

〔送信機能〕

ユーザの LAN セグメント 1 ～ N から送出された LAN データは、LAN インタフェース部 2 1 で電氣的終端が行われ、LAN データフレーム変換部 2 2 へ送

出される。

【 0 0 6 1 】

L A N データフレーム変換部 2 2 の詳細構成は、図 1 0 に示される。L A N データフレーム変換部 2 2 において、フレーム変換部 2 2 0 で SONET/SDH システム内の帯域で無駄となる L A N データの先頭のオーバーヘッド及び最後尾のチェックデータ等の削除を行う。さらにオーバーヘッド及び最後尾のチェックデータが削除されたデータは、SONET/SDH システム内を通過させるためのフレーム形式に変換される。

【 0 0 6 2 】

次に、バッファ部 2 2 1 において、L A N 側クロックから SONET/SDH システム内のクロックへの乗り換えと速度変換を行い、さらに、トラフィック輻輳時はパケットのバッファリングを行い、パケットの喪失を防がれる。

【 0 0 6 3 】

ここで、フレーム変換部 2 2 0 における L A N データのフレーム変換とは、パケットの L A N データ毎にパケットスイッチ 2 4 でのパケット振り分けを可能とするオーバーヘッドデータである送出先ノード番号 D N (Destination Number) と送出元ノード番号 S N (Source Number) とパケットの先頭及び最終をそれぞれ示すフラグを付加する機能である。

【 0 0 6 4 】

図 1 1 は、フレーム変換部 2 2 0 によって変換される L A N データ (図 1 1 (A)) から変換された SONET/SDH システム側パケットのフレーム構成図 1 1 (B)) を示す図である。

【 0 0 6 5 】

SONET/SDH システム側パケットのオーバーヘッドにある D N, S N はそれぞれ送信先と送信元ノードを示すノードアドレスである。

【 0 0 6 6 】

送信先ノードアドレス D N は、L A N データ内の送信先端末アドレス D A (Destination Address) と送出元端末アドレス S A (Source Address) のうちの D A により、パケットスイッチ 2 4 内を通過するパケットデータより蓄積されたアドレ

ス学習部 2 8 (図 9) の学習テーブルを参照して、自ノードからの前記 D A に対応する D N をオーバヘッドに付加する。送信元ノード S N は、動作条件設定部 2 9 において付加される。

【 0 0 6 7 】

ただし、自ノードからの D A に対する D N がアドレス学習部 2 8 の学習テーブルより参照できなかった場合、あるいは D A がブロードキャストアドレスの場合は、ブロードキャスト(同報)を意味する D N 値を付加する。

【 0 0 6 8 】

なお、アドレス学習部 2 8 では、自ノード以外のノード番号と L A N アドレスとの対比データ以外に帯域共有パスのポート(C 又は D)との関連付けも学習蓄積される。かかる機能は後に再度詳述する。

【 0 0 6 9 】

〔受信機能〕

他ノードから送出されてきた S O N E T / S D H システム側からのパケットは、L A N データフレーム変換部 2 2 (図 1 0) のバッファ部 2 2 1 に一端 S O N E T / S D H システムのクロックで蓄積される。ついで、L A N インタフェース内のクロックでの読み出しによるクロックの乗り換えと速度変換が行われる。さらに、トラフィック輻輳時はバッファによるパケットのバッファリングを行う。

【 0 0 7 0 】

さらに、フレーム変換部 2 2 0 において、フラグおよび D N / S N の単純削除と L A N インタフェースのフレーム形式への変換を行い、L A N インタフェース部 2 1 へ送出される。

【 0 0 7 1 】

L A N インタフェース部 2 1 では、L A N セグメントに電氣的整合を取りた後、送出するための電氣的変換が行われる。

【 0 0 7 2 】

図 1 2 は、図 9 におけパス選択部 2 3 の実施例概略構成を示す。S O N E T / S D H システムにおけるパス利用形態により異なる各動作モードの詳細動作説明を以下に説明する。

【 0 0 7 3 】

帯域共有モード設定時

〔送信機能〕

図 1 3 は、図 1 2 における送信部 2 3 0 の詳細構成を示す図である。帯域共有モード時、動作条件設定部 2 7 から固定スイッチ 230-1 の切替えがポート（2）側へ固定設定される。よって、LAN データフレーム変換部 2 2 からのパケットは固定的にポート（2）側に流れ、ポート（B）2 3 3 から出力される。

【 0 0 7 4 】

〔受信機能〕

図 1 4 は、図 1 2 における受信部 2 3 1 の詳細構成を示す図である。帯域共有モード時、動作条件設定部 2 7 から固定スイッチ 231-1 の切替えがポート（8）側へ固定設定される。よって、ポート（B）2 3 3 から入力された受信パケットは固定的にポート（8）側に流れ、LAN データフレーム変換部 2 2 へ出力される。

【 0 0 7 5 】

基本的に、この帯域共有モード設定時には、パケットはパス選択部 2 3 をスルーパスされる。

【 0 0 7 6 】

PP接続による固定帯域と共有帯域併用利用による最低利用帯域保証モード

最低利用帯域保証モードでの固定帯域パス設定のノード間の通信において、バーストデータが発生し、固定帯域パス内の転送容量を超える LAN 間の通信が発生した場合の処理は次のとおりである。

【 0 0 7 7 】

短時間であれば LAN データフレーム変換部 2 2 のバッファ部 2 2 1 又は、パス選択部 2 3 のバッファ 230-3 により平滑化され、データの欠落を起こすことなく送信先に転送することができる。しかしながら、大容量のファイル転送を行った場合など、これらバッファ部 2 2 2 及びバッファ 230-3 では吸収しきれずバッファオーバーフローによるデータ欠落が生じてしまう。

【 0 0 7 8 】

したがって、このオーバフロー状態になる前にSONET/SDHシステム内でLANの packets データ転送に使用するパスを瞬時に変更する。これにより固定帯域オーバのトラフィックが共有帯域へ回避され、データ欠落によるデータエラーの発生を最小限に抑えることが可能となる。

【 0 0 7 9 】

〔送信機能〕

最低利用帯域保証モード時、動作条件設定部 2 7 よりパス選択部 2 3 の送信部 2 3 0 の固定スイッチ 230-1 の切替えがポート (1) 側へ固定設定される。これによりLANデータフレーム変換部 2 2 からの packets は固定的にポート (1) 側に流れフィルタスイッチ 230-2 に出力される。

【 0 0 8 0 】

フィルタスイッチ 230-2 は、動作条件設定部 2 7 よりPP接続先のノード番号DNが『DNpp』に設定されており、図 1 1 におけるSONET/SDH側 packets のDN値を参照し、DNpp値とを比較する。この比較により『DNpp』で同値の場合は、ポート (3) 側へ、異なる場合は、ポート (4) 側へ packets を出力する。

【 0 0 8 1 】

ポート (4) 側へ出力される場合は、 packets はそのままポート (B) 2 3 3 へ出力される。一方、ポート (3) 側の packets は、トラフィック監視または瞬時の輻輳状態緩和のためのバッファ 230-3 に一時蓄積し、逐次パス選択スイッチ 230-4 へ出力される。

【 0 0 8 2 】

パス選択スイッチ 230-4 では、固定帯域パス内のトラフィックまではポート (5) 側(固定帯域パス側のポート (A) 2 3 2) に packets を出力する。トラフィック監視部 2 5 により、固定帯域オーバが認識された場合は、トラフィック監視部 2 5 からの切替え指示により固定帯域オーバしたトラフィックはポート (6) 側(共有帯域パス側のポート (B) 2 3 3) へ出力される。

【 0 0 8 3 】

ここで、このようにPP接続の固定帯域パスと帯域共有パスに packets を送出した場合は、 packets 毎に通過する経路が異なる。したがって、これによって順序

の逆転が生じ、データエラーとなる可能性がある。

【 0 0 8 4 】

これに対処するためにパス選択スイッチ230-4では各パケットのオーバーヘッドに順序を示すシーケンス番号を付加して出力する。かかる処理を図15、図16により説明する。

【 0 0 8 5 】

図15は、パス選択スイッチ230-4におけるパケットのシーケンス番号を付加する処理を説明する図であり、図16にパケットのシーケンス番号を付加したフレーム構成を示す。シーケンス番号の付加の詳細動作を以下に説明する。

【 0 0 8 6 】

パス選択スイッチ230-4は、オーバーヘッド付加機能部31と、パス選択機能部32を有する。バッファ230-3から入力するパケットは、パスオーバーヘッド付加機能部31において、パケットの順序番号であるシーケンス番号が付加される。たとえば、図15に示すように、パケットA、B、C、Dに対し、シーケンス番号が順に1、2、3、4と付加される。

【 0 0 8 7 】

ついで、パス選択機能部32において、LAN間接続用に設定された固定帯域パスまたは帯域共有パスのいずれかにパケットを振り分ける。振り分けの条件は、固定帯域内までのトラフィックは固定帯域パス側（ポート端子（5））へ送出され、バーストデータ発生による帯域オーバ時はトラフィックの状態を監視するトラフィック監視部25からの帯域オーバ通知（パス切替え指示）により、パス選択機能部32により帯域共有パス側（ポート端子（6））へのパケット送出が行われる。

【 0 0 8 8 】

振り分けられたパケットは、ポート端子（5）側のポート（A）232（固定帯域パス側）またはポート端子（6）側のポート（B）233に接続されるパケットスイッチ部24に送出される。

【 0 0 8 9 】

〔受信機能〕

最低利用帯域保証モード時に、固定帯域パス(ポート (A) 2 3 2)側から入力するパケットは直接図 1 4 におけるパス選択部 2 3 の受信部 2 3 1 のパケット結合部 231-2 に入力される。

【0 0 9 0】

また、共有帯域パス(ポート (B) 2 3 3) 側から入力するパケットも、動作条件設定部 2 7 より固定スイッチ 231-1 の切替えが、ポート (7) 側に固定設定されるため、同じく図 1 4 におけるパケット結合部 231-2 に入力される。

【0 0 9 1】

図 1 7 にパケット結合部 231-2 の構成例を示す。以下にその詳細動作を説明する。

【0 0 9 2】

各パスのパケット毎に経路毎の遅延が加わっているため、パケット結合部 231-2 は、それぞれのパスに対応する受信バッファ 3 3 - 1, 3 3 - 2 を有する。受信バッファ 3 3 - 1 には、ポート A より PP 接続の固定帯域パスよりのパケットが入力する。一方、受信バッファ 3 3 - 2 には、帯域共通パスよりのパケットが入力する。

【0 0 9 3】

これら受信バッファ 3 3 - 1 及び 3 3 - 2 において、パケットのヘッダ部に付加されている順序番号 N o を参照し位相合わせを行う。位相合わせされたパケットは、パケット結合部 3 4 で付加されたシーケンス番号 N o が除去されるとともに、パケット順が正常に組み立て直され、LAN データフレーム変換部 2 2 へ送出される。

【0 0 9 4】

トラフィック監視

トラフィック監視部 2 5 におけるバーストデータ発生による帯域オーバを検出する方法として以下の 2 種の検出機能を備える。

(1) パス選択部 2 3 の送信部 2 3 0 内のバッファ 230-3 のバッファ容量を監視し、バッファの空き容量と減少の割合を測定することで固定帯域パスの帯域容量オーバを判断する。

(2)ユーザのLANセグメントから送出される最低利用帯域保証するトラフィックのデータの送出間隔を監視し、その間隔より使用帯域を想定することで固定帯域バスの帯域容量オーバを判断する。すなわち、トラフィックが増大するとデータの送出間隔が短くなることを利用し検出を行う。

【0095】

パケットスイッチ

図18は、パケットスイッチ部24の構成例を示す図である。かかる構成における詳細動作を以下に説明する。

【0096】

〔受信機能〕

帯域共有バスからのパケットはポートCまたはDを経由し、各々フィルタスイッチSW1またはSW2に入力される。フィルタスイッチSW1及びSW2では、動作条件設定部27より自ノード番号DN=『DNmy』が設定されている。

【0097】

ポートCからの受信パケットの場合、フィルタスイッチSW1でパケットのDN値とDNmy値を比較し、『DNmy』で一致する場合、ポート20側に流れ、自ノード宛のパケットとしてバス選択部23へ出力される。

【0098】

一方、『DNmy』異なる場合は、ポート21側へ流れ、次のノードへ転送するためポートDより出力される。

【0099】

なお、ブロードキャスト(同報)を示すDN値であった場合は、ポート20側と21側双方へ出力され、自ノードへの受信と次のノードへの転送のためポートDへの出力が行われる。

【0100】

同じく、ポートDから受信されたパケットの場合は、フィルタスイッチSW2において、前記ポートCから受信されたパケットと同様に処理される。

【0101】

また、ポートCおよびDから受信されたパケットは、送信時のアドレス参照の

ためにアドレス学習部 28 に並行転送される。この機能の詳細は後に説明する。

【0102】

〔送信機能〕

パス選択部 23 からのパケットはポートスイッチ部 240 に入力される。ポートスイッチ部 240 では、パケットの DA 値によりアドレス学習部 28 が保有する学習テーブルを参照し、ポート番号 No(C or D) を導き出した後、ポート C 側に配置されたノードへ転送する場合はポートスイッチ部 240 のポート 24 へパケットを出力する。同様にポート D 側への場合はポート 25 へ出力する。

【0103】

アドレス学習

図 19 は、図 9 におけるアドレス学習部 28 の構成例を示す図である。以下にその詳細動作を説明する。

【0104】

パケットスイッチ部 24 より出力された受信パケットは、ポート C, D 専用のアドレス抽出部 280, 281 に入力される。アドレス抽出部 280, 281 では、受信パケットから抽出した SN, SA 値と、入力のポート番号 No(C or D) とを関連付けしたデータを生成する。

【0105】

さらに、時計部 282 で周期的に積算生成されるタイムスタンプを学習時刻として付加し学習テーブル部 283 に出力する。

【0106】

学習テーブル部 283 では、前記データでの SA 値をラベルとしたデータテーブルを生成し蓄積する。なお、同一の SA 値の場合は、同一ラベルのテーブル上に上書きしタイムスタンプを更新する。

【0107】

テーブル更新部 284 は、有限のテーブル数である学習テーブル 283 を有効活用するため、学習テーブル 283 内のタイムスタンプを常時監視し、規定時間（例えば 300 秒）以上タイムスタンプの更新がなされなかった場合、そのラベルのテーブルを削除する。要するに使用されていないテーブルは削除される。

【 0 1 0 8 】

図 2 0 は図 6 のノード 0 2 における学習テーブル値の例を示す表である。

【 0 1 0 9 】

【発明の効果】

以上図面に従い発明の実施の形態を説明したように、本発明は、リング構成の SONET/SDH システムにおける 1 つのパスを帯域共有し、離散配置される LAN のセグメント間を接続する。このことで、ネットワークによる擬似的な LAN スイッチを構成する。

【 0 1 1 0 】

これにより、同一リング内に LAN のバーチャルネットワークを複数構成することが可能となり、LAN セグメント間の物理的接続回線数と通信コストの大幅な削減、および SONET/SDH システムにおける帯域の有効利用を図った効率の良い LAN 間通信が可能となる。

【 0 1 1 1 】

また、ユーザは将来の LAN のシステム拡張を考慮しつつ、現在の LAN ～ WAN ～ LAN 接続装置を用いた LAN 間接続構成より経済的なシステム構築と、ユーザ管理の LAN と共通のインタフェースを提供することで管理面での負荷軽減を図ることが可能となる。

【 0 1 1 2 】

さらに、前記構成において特定のノード (LAN セグメント) 間に PP 接続の固定帯域パスを併設し、また通常使用する固定帯域パスとバーストデータ発生での帯域オーバ時に使用する共有帯域パスの切替えを、この間のトラフィックの状況に応じ動的に切替えて使用することにより、固定帯域パスを併設されたノード (LAN セグメント) 間に最低利用帯域を保証しバーストデータ発生により固定帯域オーバしたデータの欠落を最小限に抑えた通信が可能となる。

【 0 1 1 3 】

なお、上記図面を参照しての実施例は、本発明の説明のためのものであって、本発明は、これに限定されるものではない。本発明の保護の範囲は、特許請求の範囲の記載と均等のものも含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例概念を説明するネットワーク構成図である。

【図 2】

SONET/SDHシステムネットワークによる帯域共有型もしくは最低帯域型保証型の擬似的なLANスイッチ300を構成を示す図である。

【図 3】

本発明を適用する第1の実施例であり、帯域共有によるLAN收容を実現するリング構成のSONET/SDHシステムを示す図である。

【図 4】

従来のリング構成のSONET/SDHシステムにおける、ノード01とノード04間の既存インタフェース14を收容する場合の、パス設定と正常時のデータルーティングを示す図である。

【図 5】

図4の構成において、リング側障害発生時の場合のデータルーティングを示す図である。

【図 6】

本発明の実施例として帯域共有方式(モード)を実現するための、各ノードのLANインタフェース間のパス設定と、正常時のデータルーティングを示す図である。

【図 7】

前記図6の構成においてリング側の障害Xの発生時のノード01とノード04間のデータルーティングを示す図である。

【図 8】

従来のPP接続パス設定と、帯域共有方式のパス設定を併設した最低帯域保証方式(モード)の場合の、データルーティングを示す図である。

【図 9】

図3、図6、図7及び、図8におけるLANインタフェース15の構成を示す図である。

【図 1 0】

LANデータフレーム変換部 2 2 の詳細構成はを示す図である。

【図 1 1】

フレーム変換部 2 2 0 によって変換される LAN データから変換された SONET / SDH システム側パケットのフレーム構成を示す図である。

【図 1 2】

図 9 におけパス選択部 2 3 の実施例概略構成を示す図である。

【図 1 3】

図 1 2 における送信部 2 3 0 の詳細構成を示す図である。

【図 1 4】

図 1 2 における受信部 2 3 1 の詳細構成を示す図である。

【図 1 5】

パス選択スイッチ 230-4 の送信制御を説明する図であり、図 1 6 にパケットのシーケンス番号を付加したフレーム構成を示す図である。

【図 1 6】

パケットのシーケンス番号を付加したフレーム構成を示す図である。

【図 1 7】

パケット結合部 231-2 内の構成を示す図である。

【図 1 8】

パケットスイッチ部 2 4 の構成例を示す図である。

【図 1 9】

図 9 におけるアドレス学習部 2 8 の構成例を示す図である。

【図 2 0】

図 6 のノード 0 2 における学習テーブル値の例を示す表である。

【符号の説明】

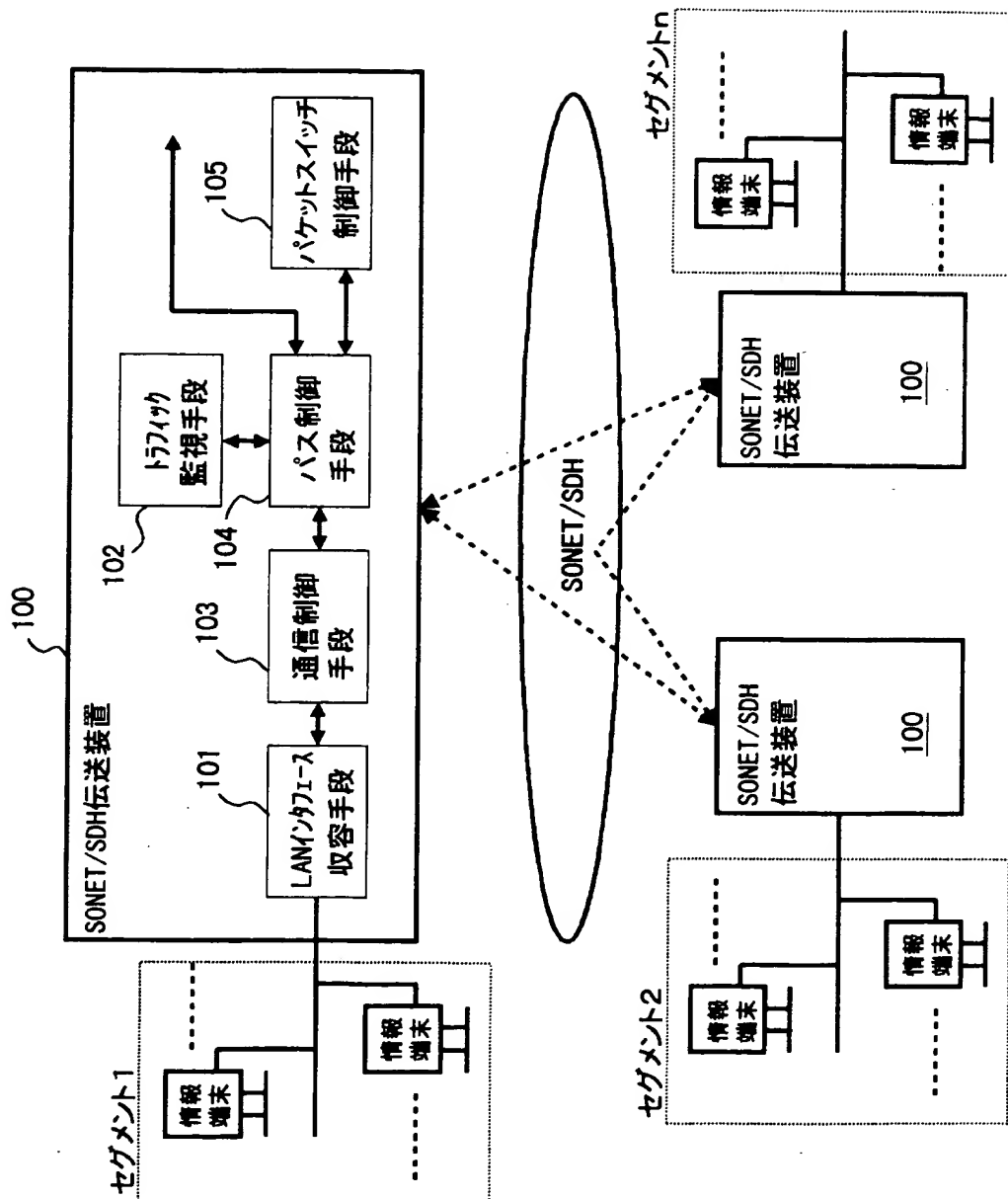
- 1 1 LAN
- 1 2 SONET / SDH 伝送装置
- 1 3 回線終端装置
- 1 4 既存インタフェース

- 1 5 L A N インタフェース
- 1 6 多重分離部
- 1 7 S O N E T / S D H インタフェース
- 1 8 監視制御部
- 1 9 マネージャー
- 2 1 L A N インタフェース部
- 2 2 L A N データフレーム変換部
- 2 3 バス選択部
- 2 4 パケットスイッチ部
- 2 5 トラフィック監視部
- 2 7 動作条件設定部
- 2 8 アドレス学習部

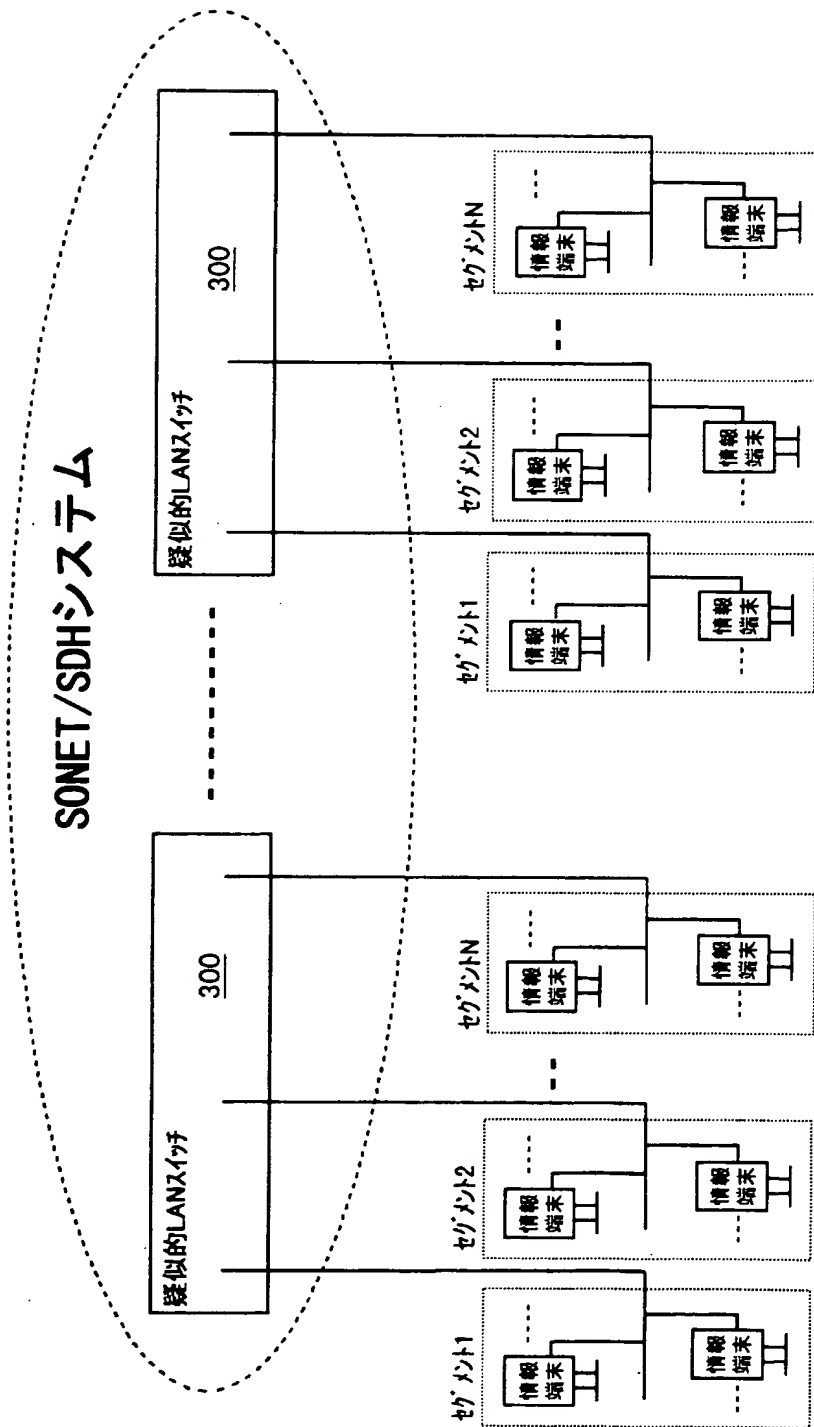
【書類名】

図面

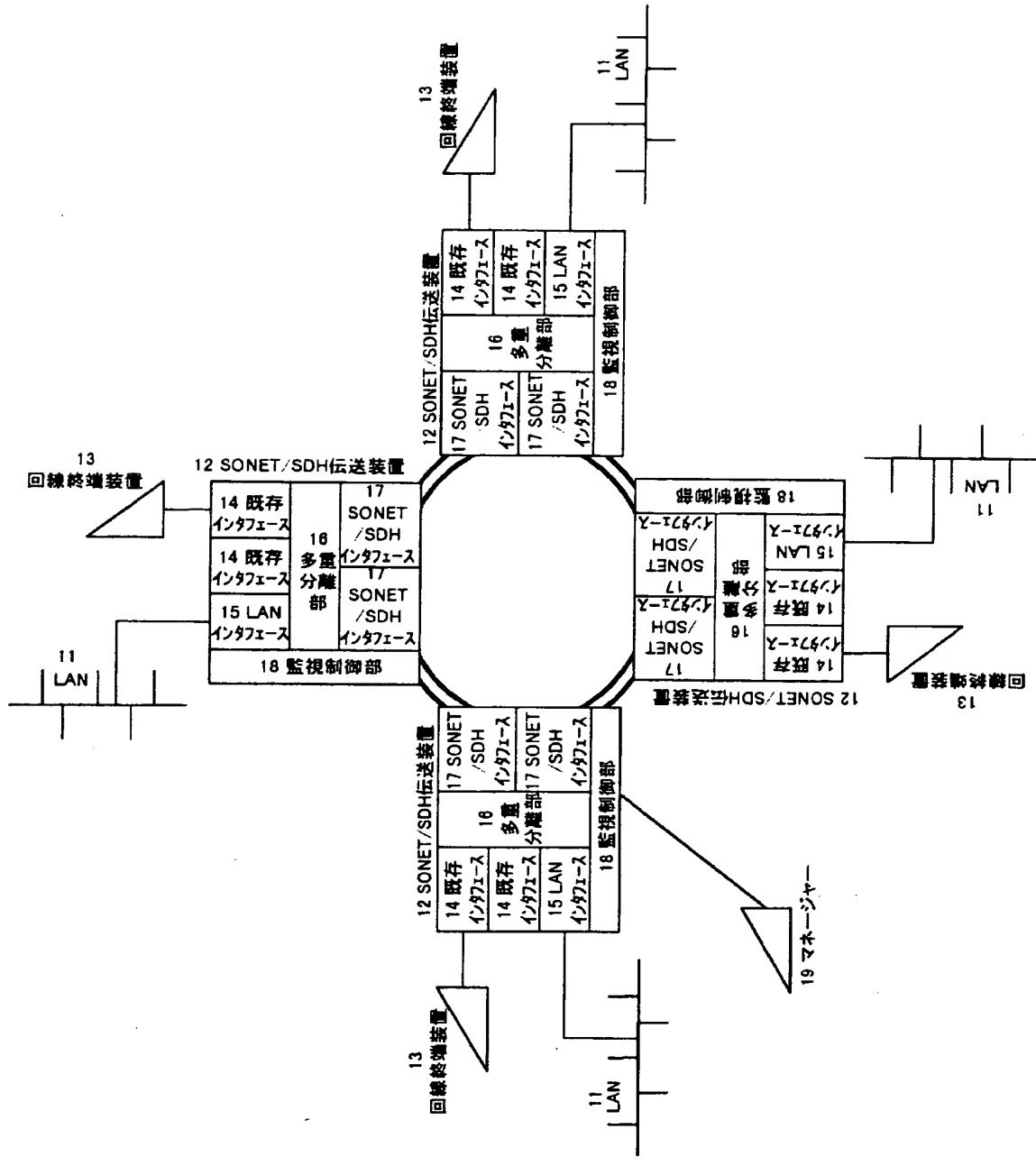
【図 1】



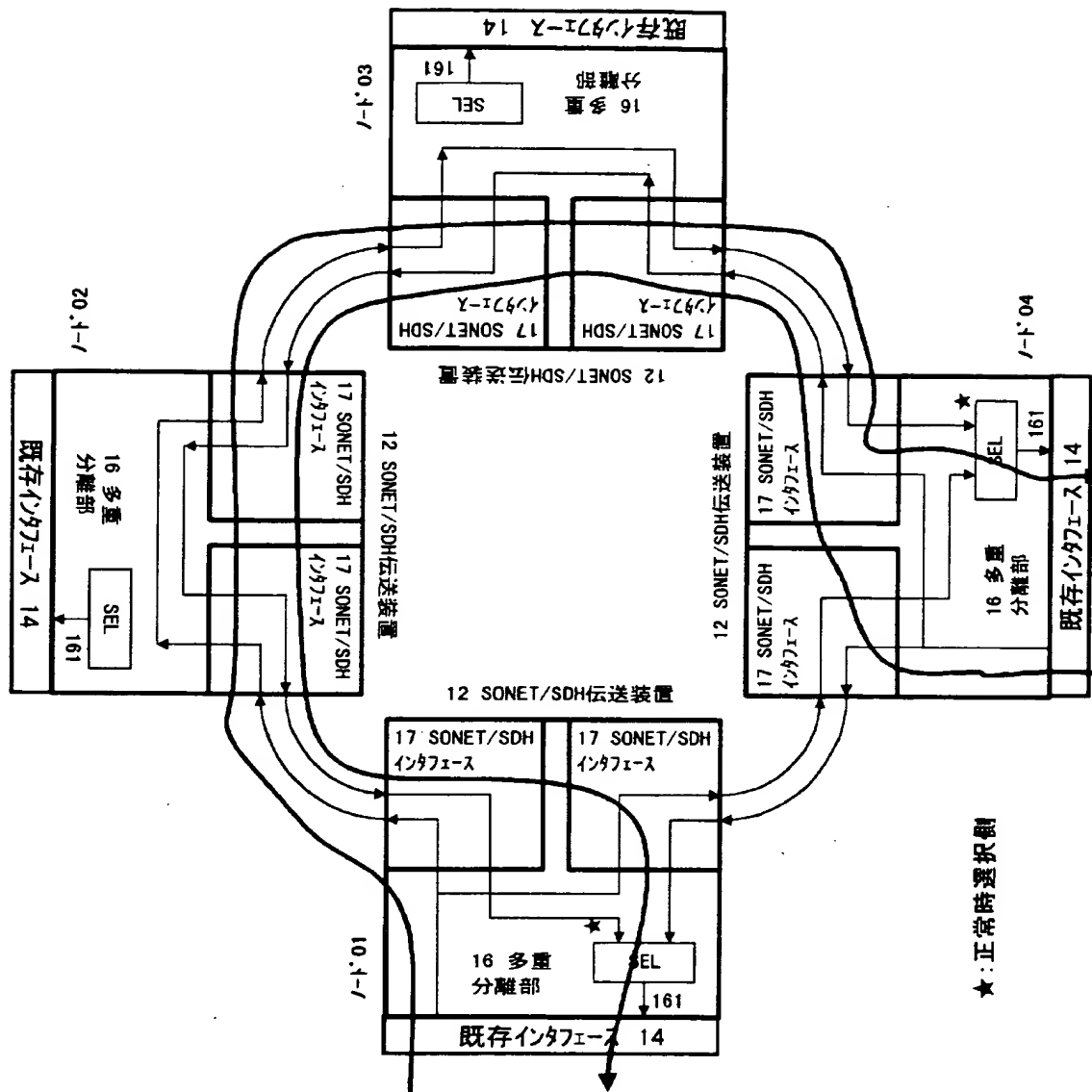
【図 2】



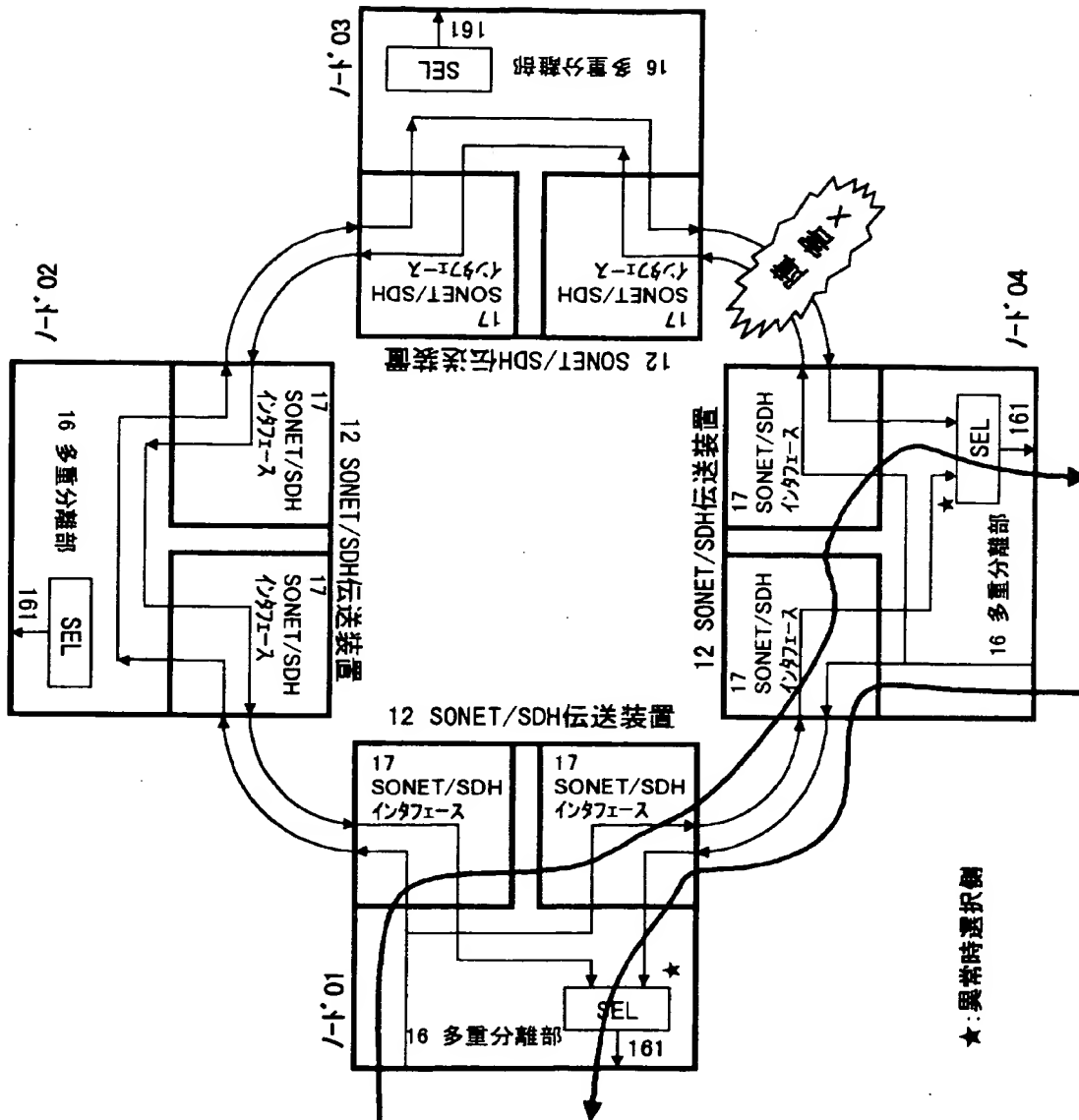
【図 3】



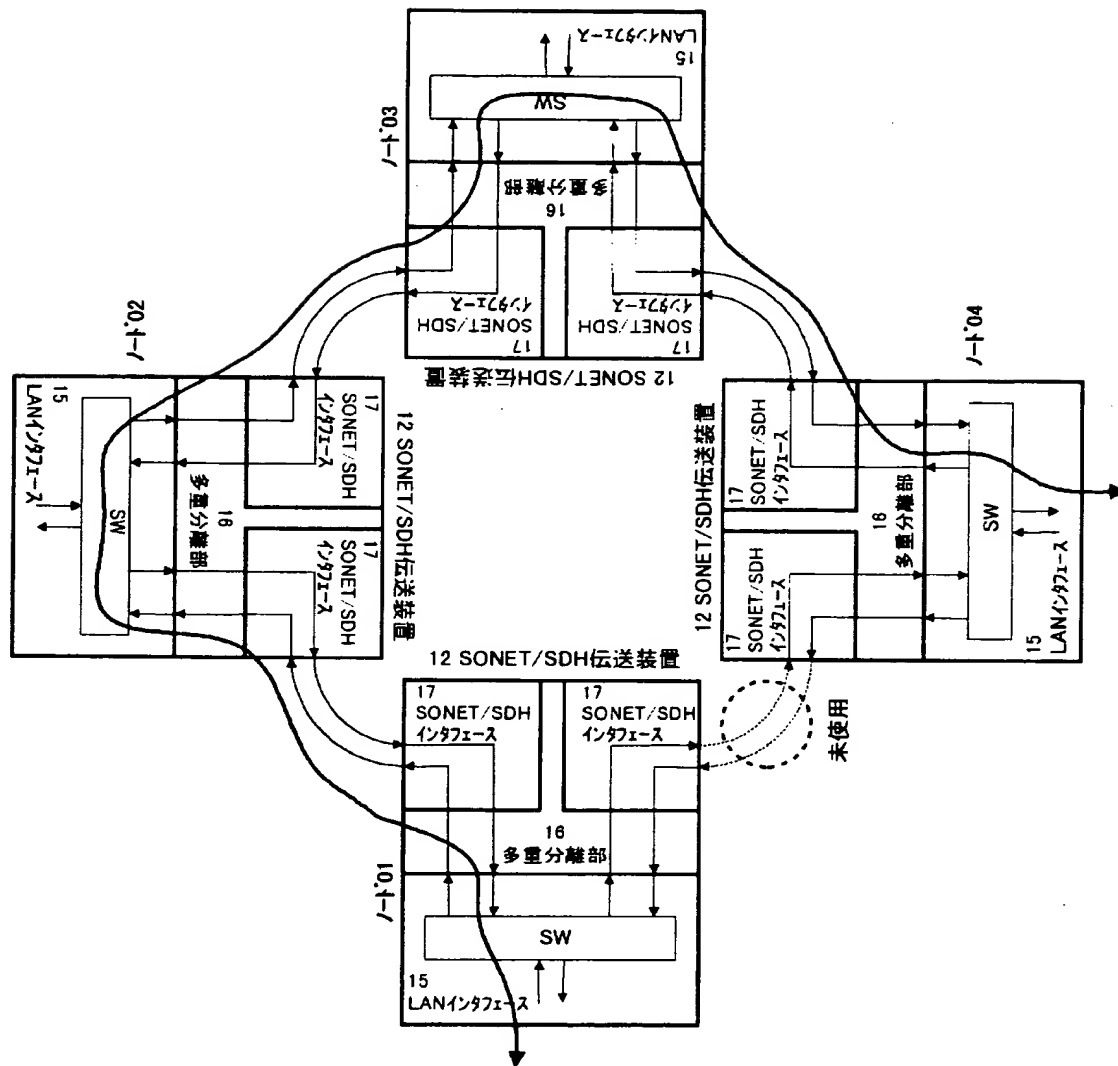
【図 4】



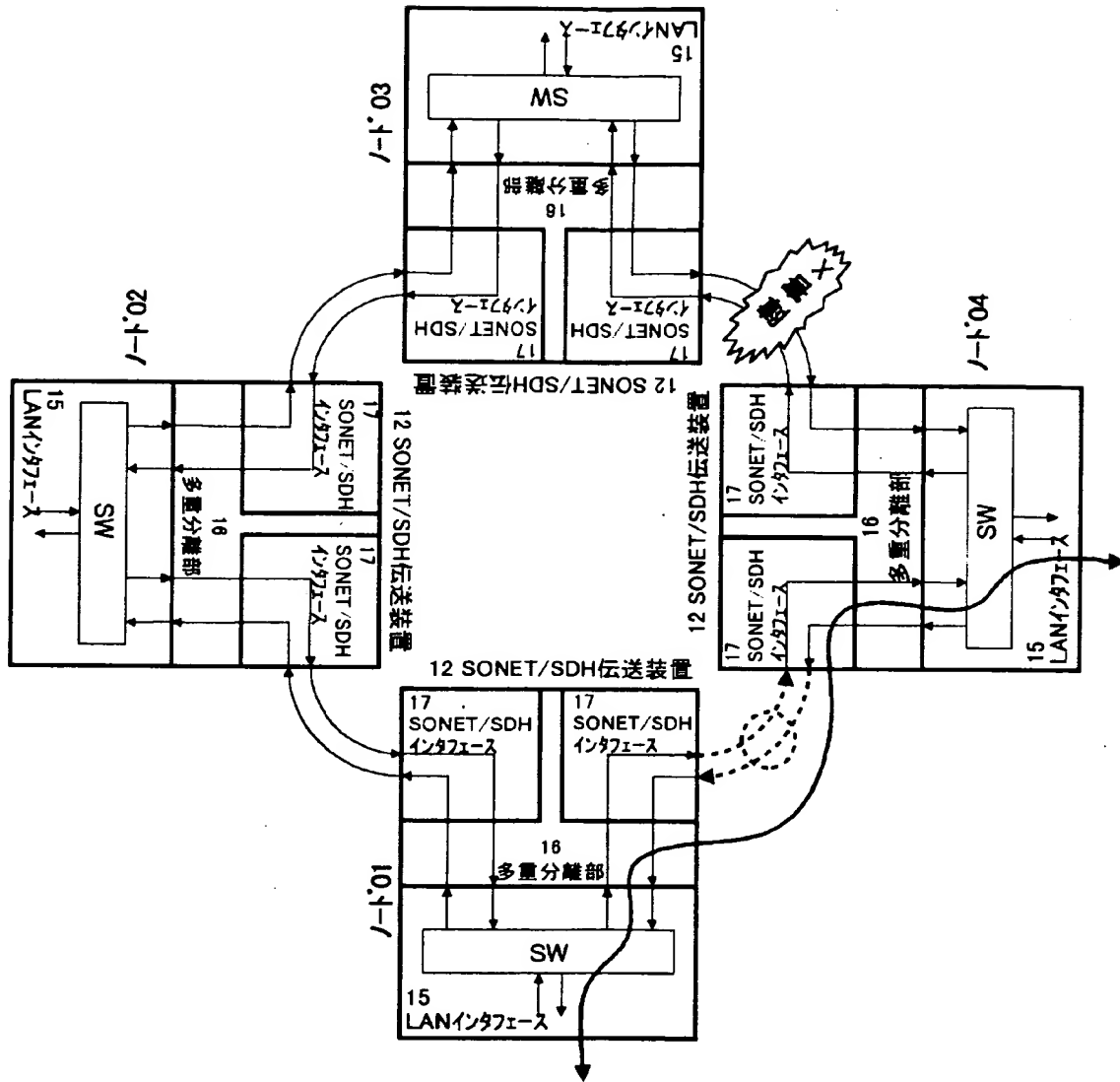
【図 5】



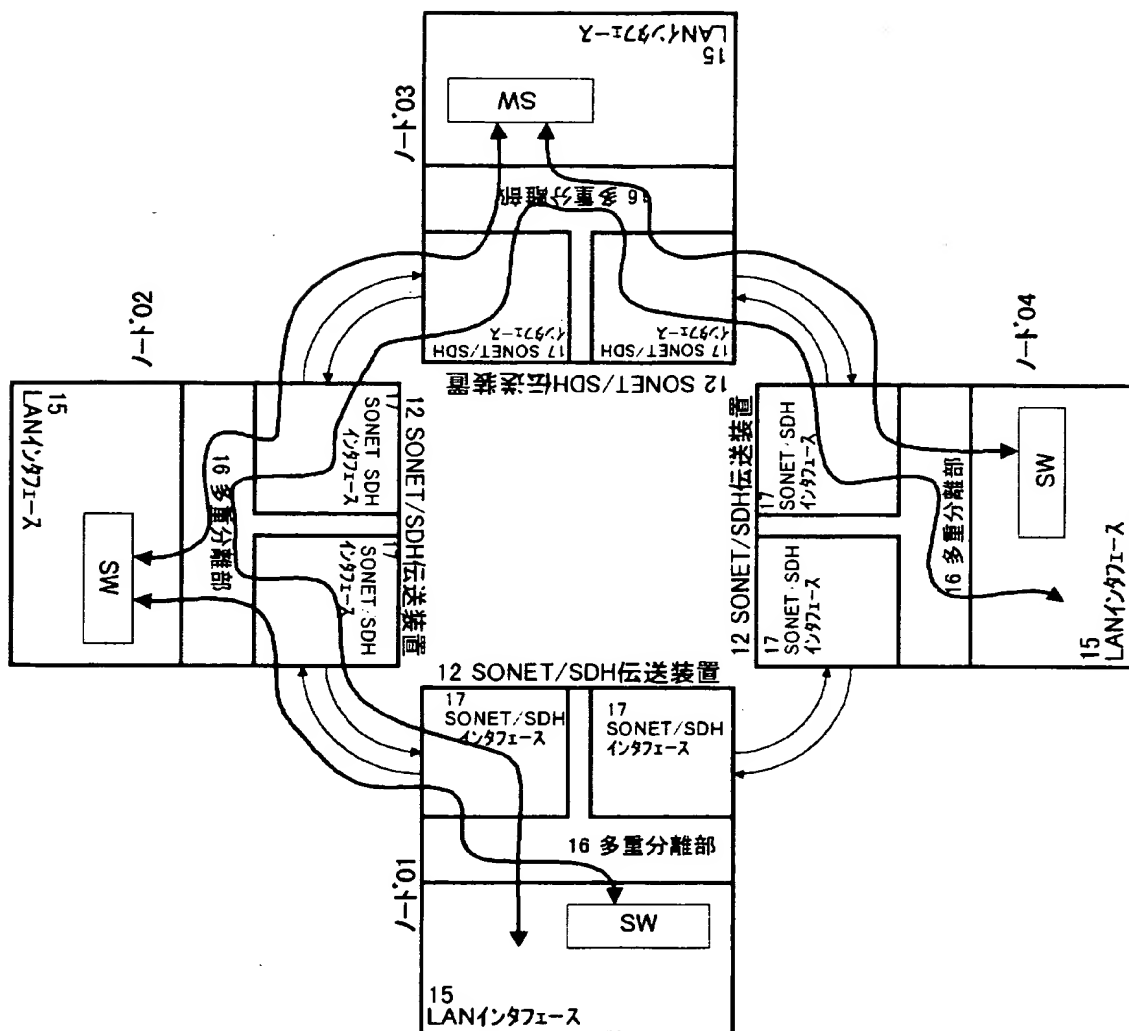
【図 6】



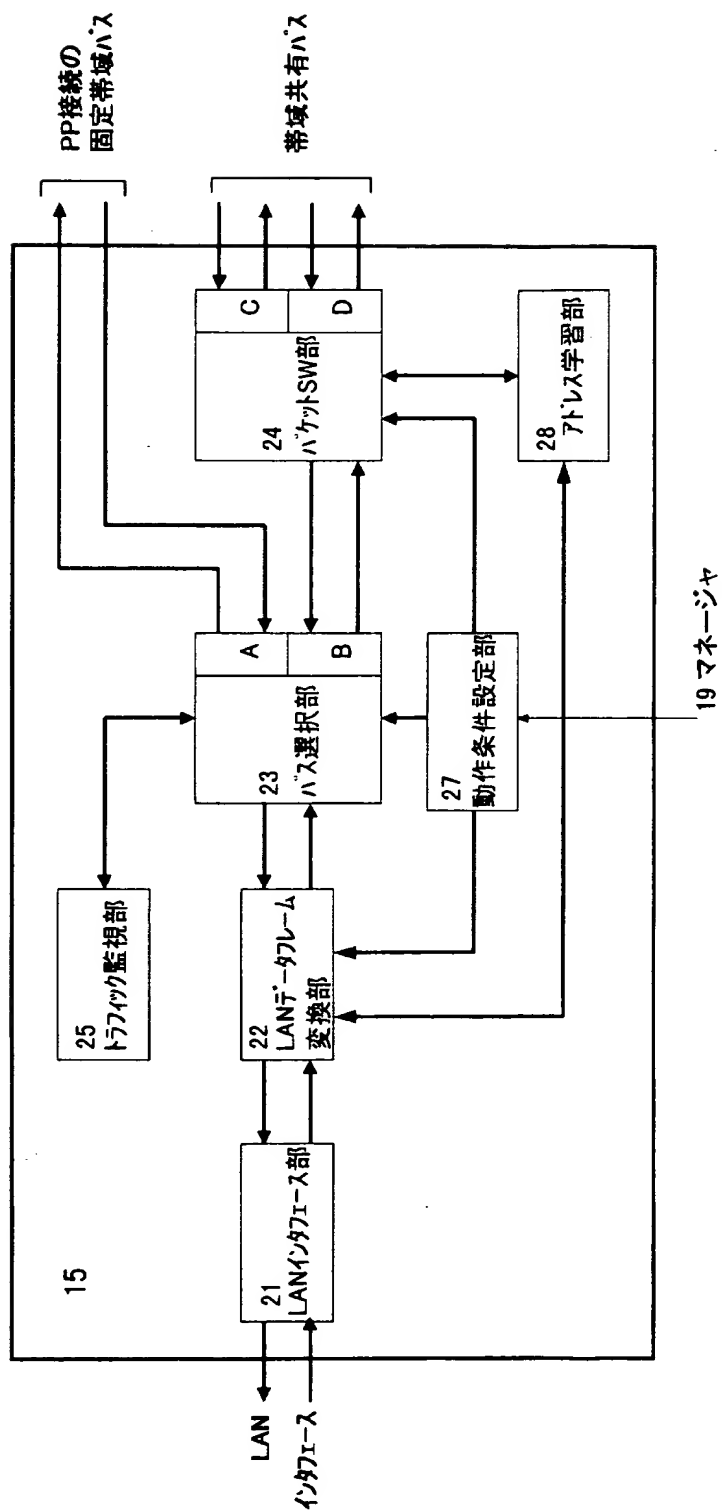
【図 7】



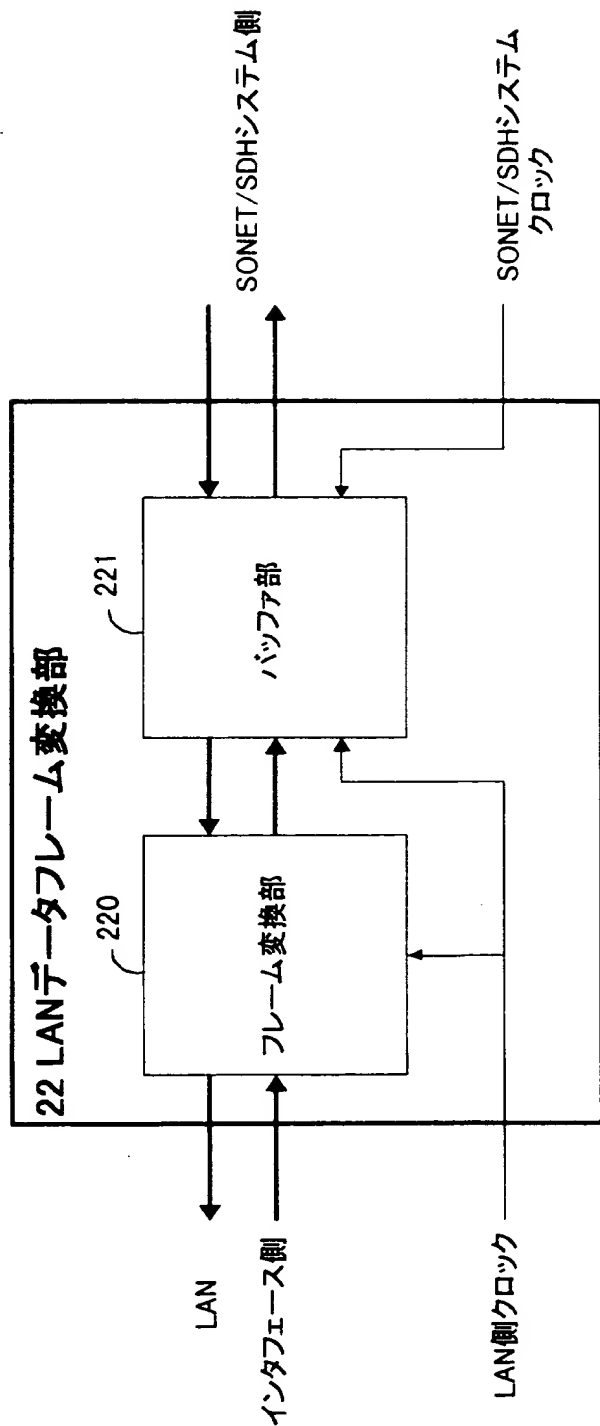
【図 8】



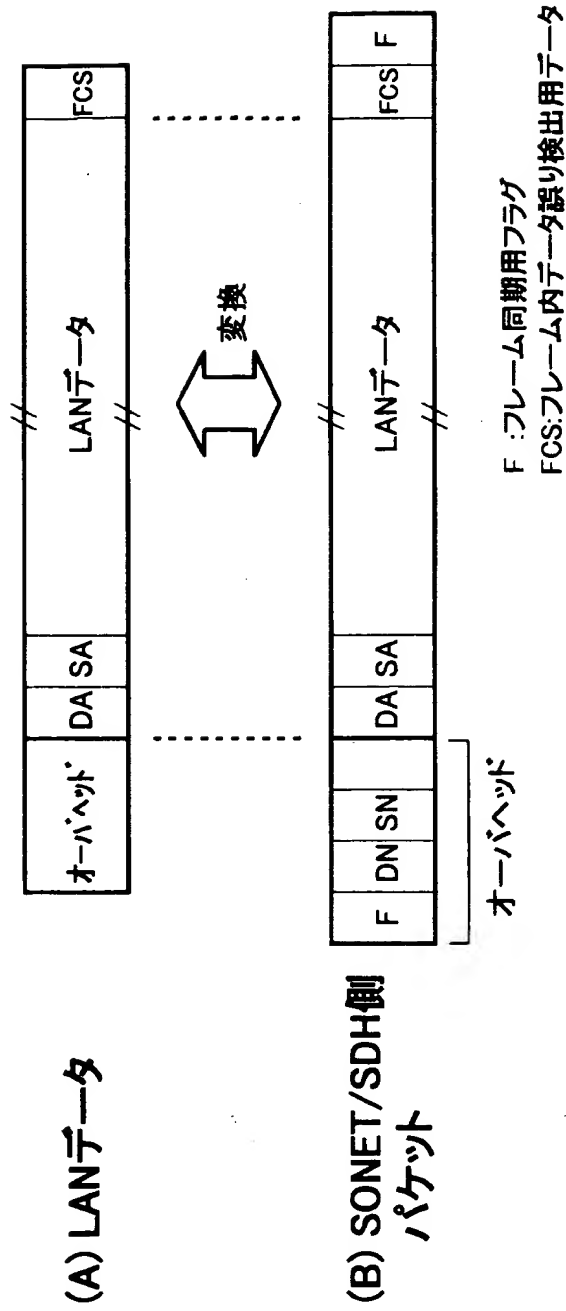
【図 9】



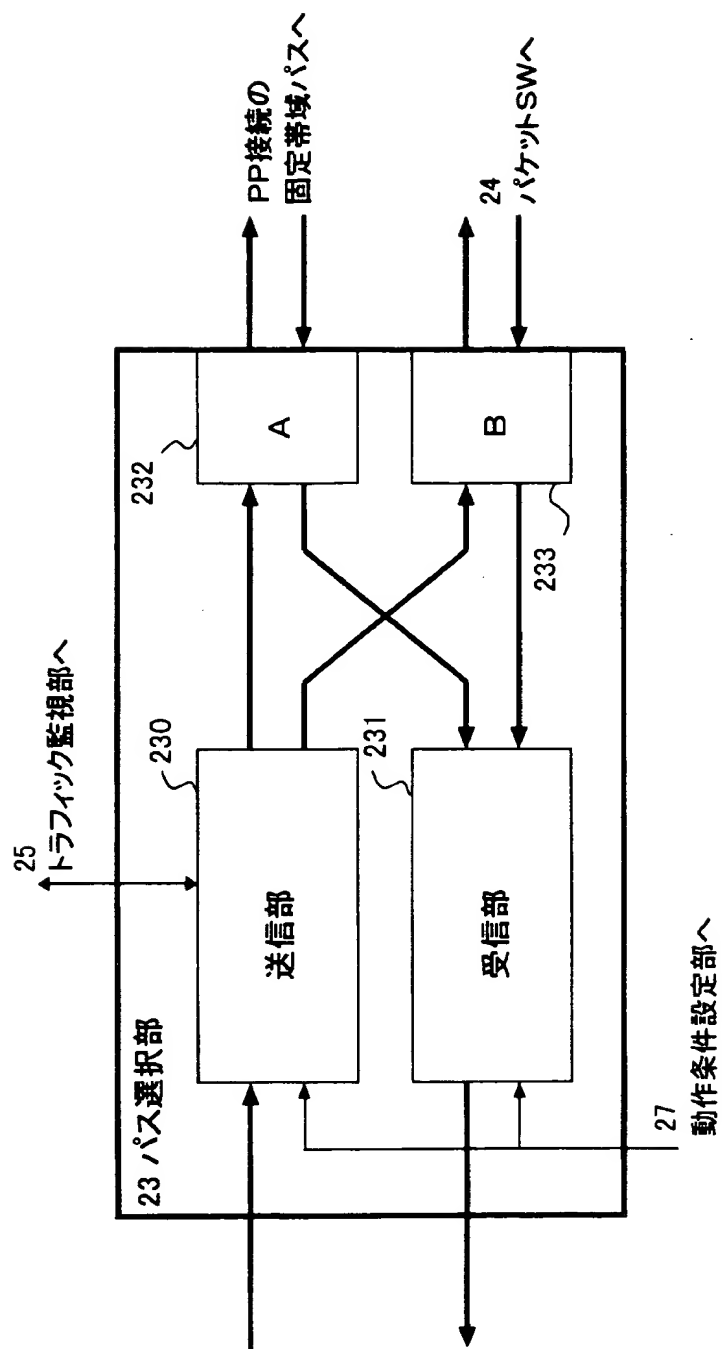
【図 10】



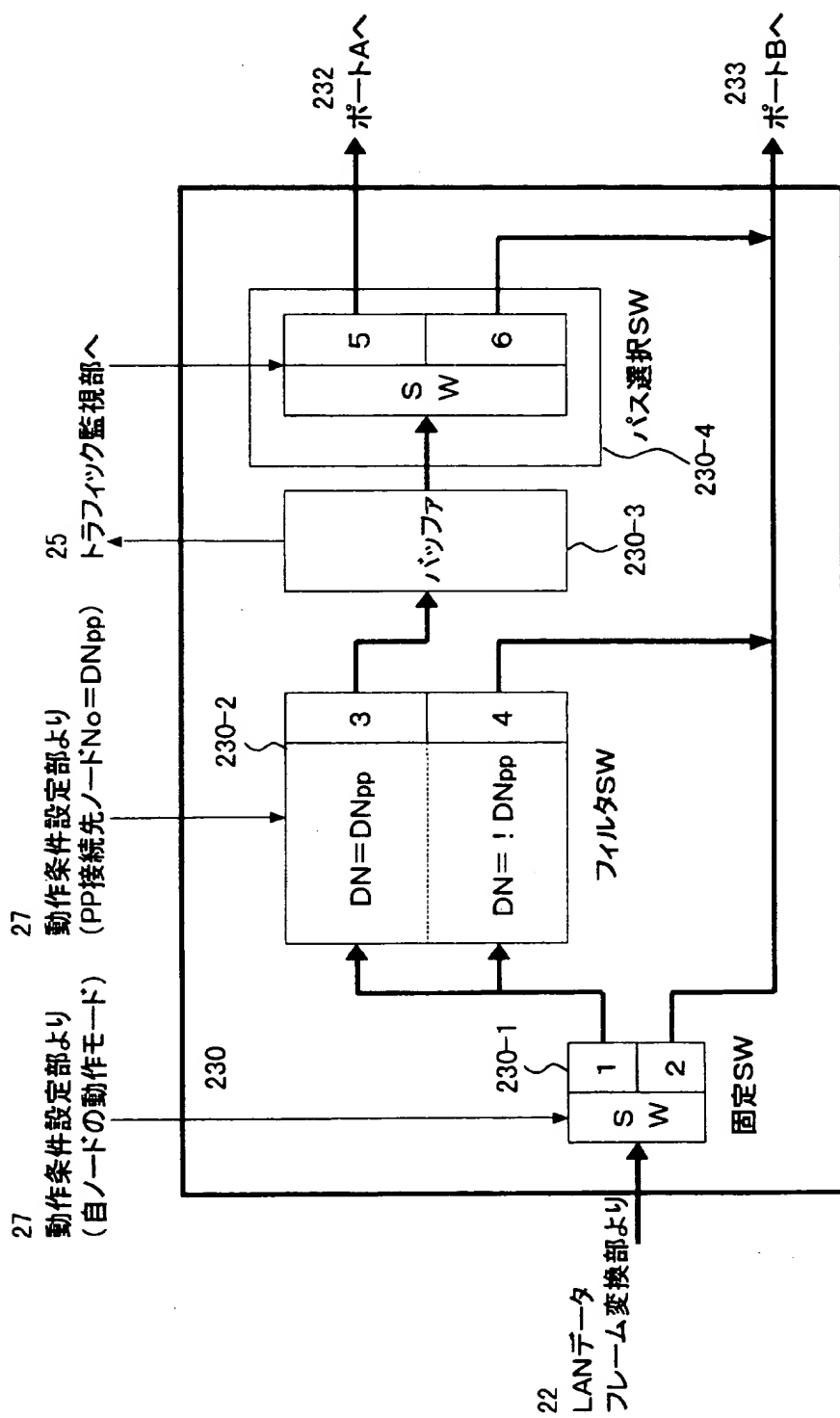
【図 1 1】



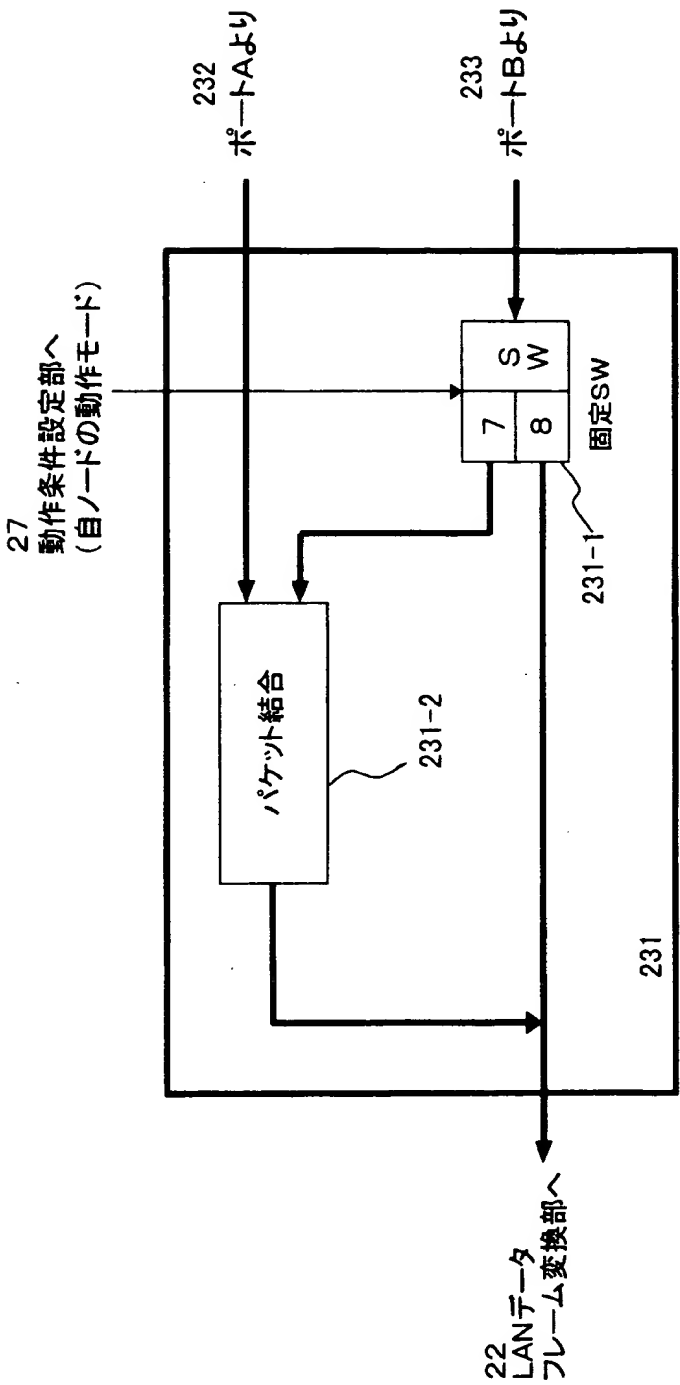
【図 12】



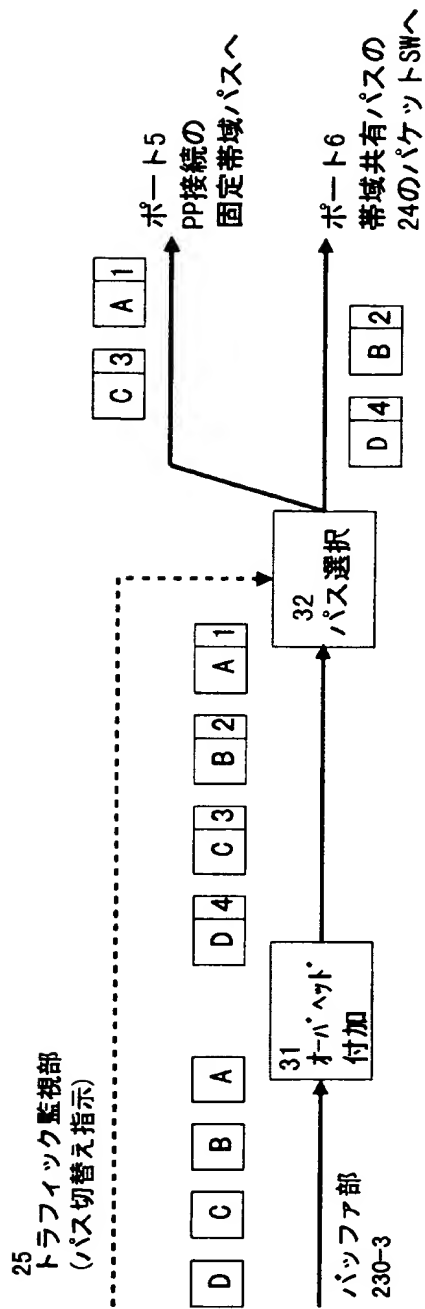
【図 13】



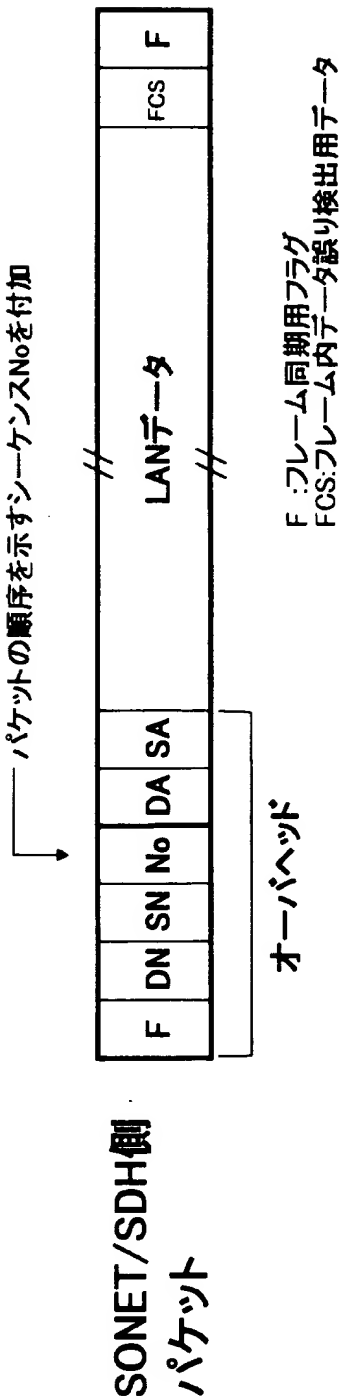
【図 1 4】



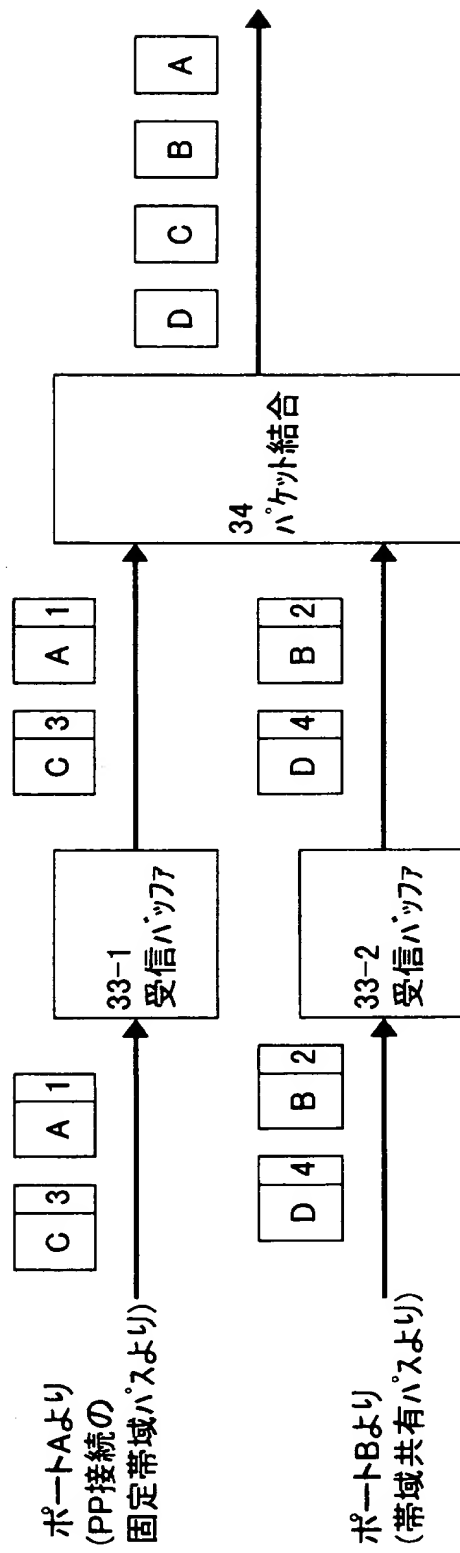
【図15】



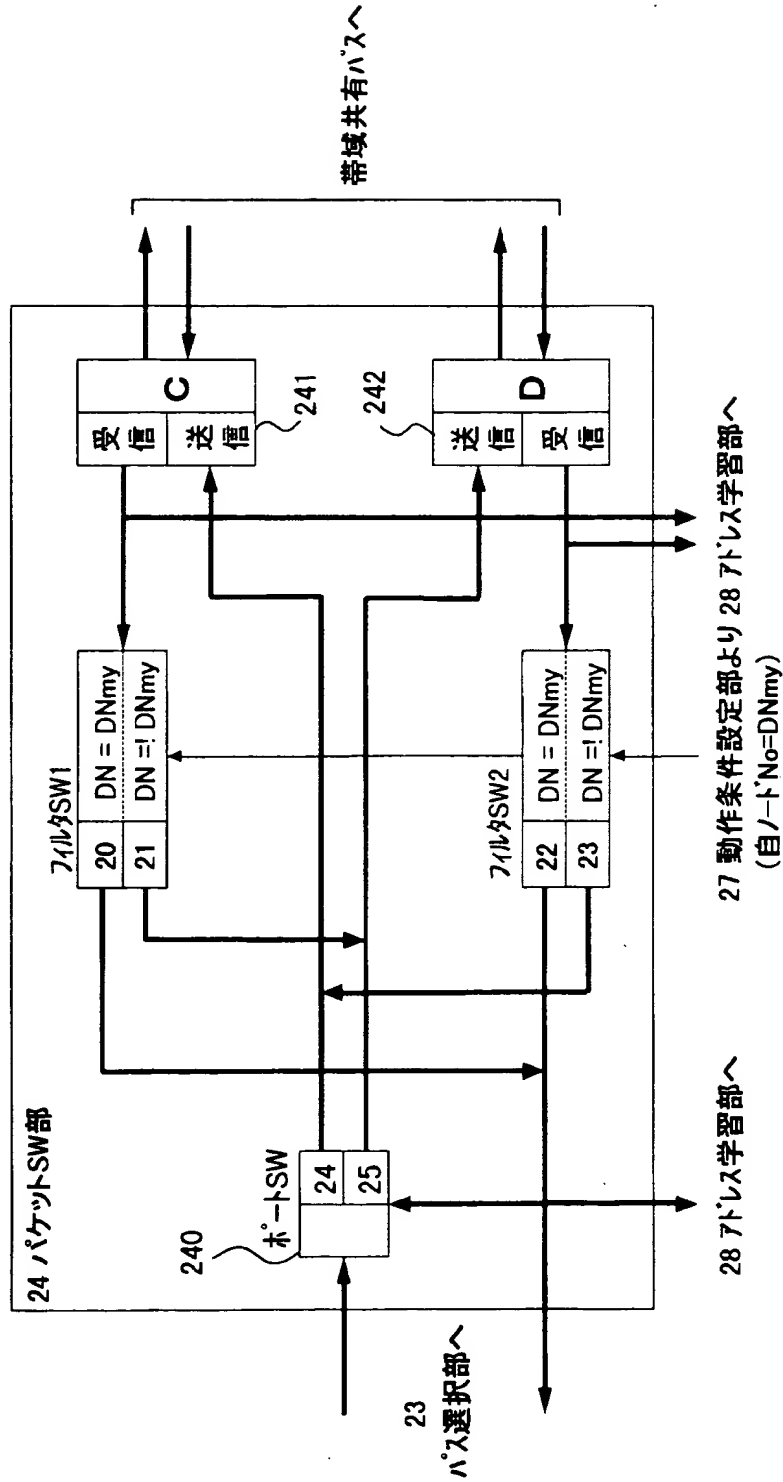
【図 1 6】



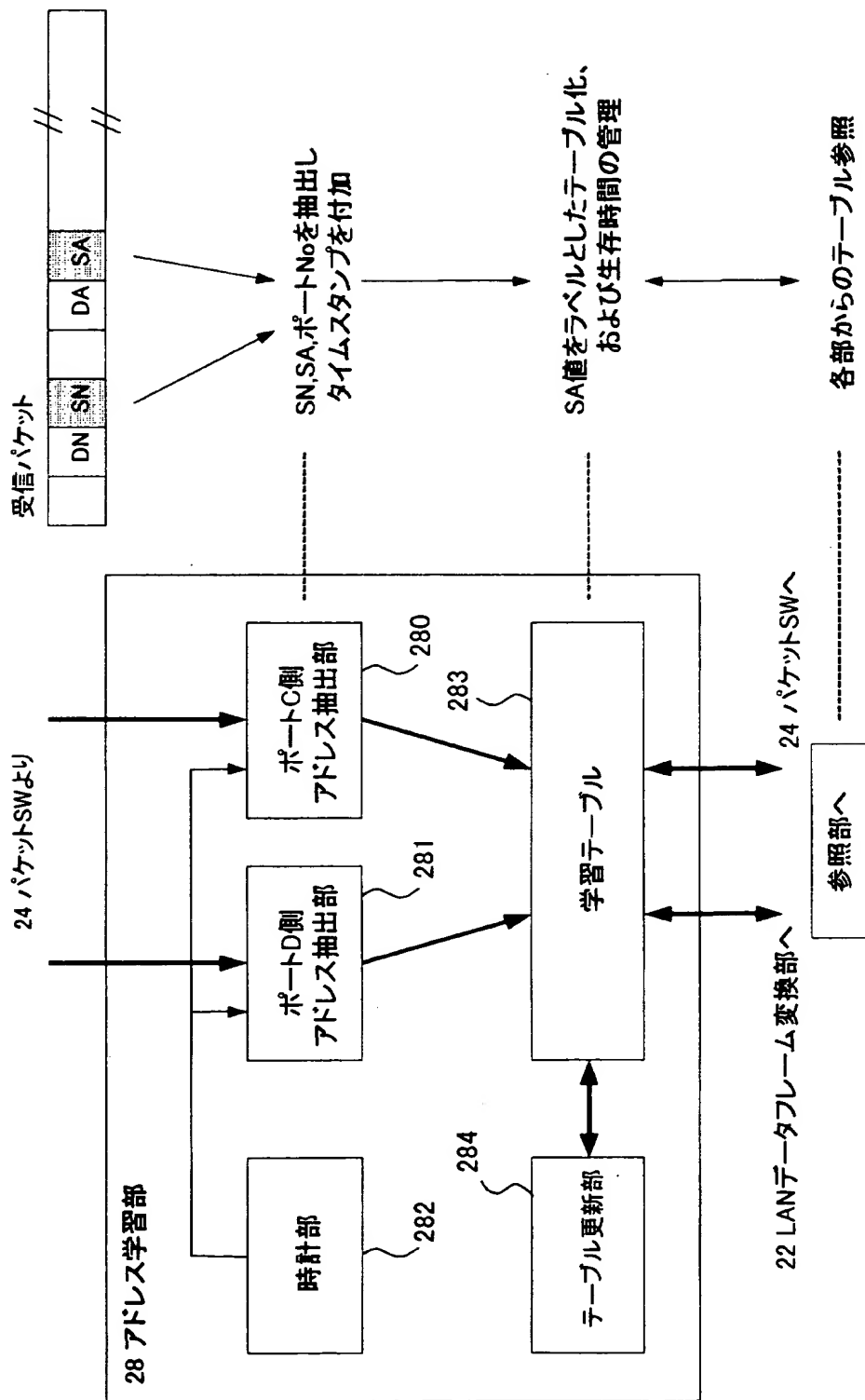
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【図 2 0】

ラベル (他ノードのSA値) (自ノードからのDA値)	データ1 (他ノードのSN値) (自ノードからのDN値)	データ2 (ノードの配置 C or D)	データ3 (学習時刻)
値1	01	D	タイムスタンプ1
値2	03	C	タイムスタンプ2
値3	04	C	タイムスタンプ3
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

ノード2における学習テーブル例

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】時々刻々と変化するLANデータのトラフィック収容、および将来のトラフィック増への対応が可能なLANインタフェースを実現するLAN間通信方法および通信装置を提供する。

【解決手段】LANのセグメント間を接続して相互通信を行うLAN間通信装置であって、LANの通信インタフェースを収容するLANインタフェース収容手段と、LANデータのトラフィックを監視するトラフィック監視手段と、自局(自ノード)のLANセグメントと自局以外の局(他ノード)のLANセグメント間とを相互接続するための通信制御を行う通信制御手段と、トラフィック監視手段からの指示により通信パスを切替えるパス制御手段と、パケット化されたLANデータをスイッチングするためのパケットスイッチ制御手段とを有する。

【選択図】 図9

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-089328
受付番号	50000383650
書類名	特許願
担当官	小菅 博 2143
作成日	平成12年 4月 4日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005223
【住所又は居所】	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
【氏名又は名称】	富士通株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100094514
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜3-9-5 第三東 昇ビル3階 林・土井 国際特許事務所
【氏名又は名称】	林 恒徳

【代理人】

【識別番号】	100094525
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜3-9-5 第三東 昇ビル3階 林・土井 国際特許事務所
【氏名又は名称】	土井 健二

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日	1996年 3月26日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名	富士通株式会社